

PROSES KONEKSI MATEMATIS SISWA BERGAYA KOGNITIF REFLEKTIF DALAM MENYELESAIKAN MASALAH ALJABAR BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO

¹Risma Firda Diana, ²Edy Bambang Irawan, ³Susiswo

^{1, 2, 3} Universitas Negeri Malang

email: ¹risma_firda_diana@yahoo.co.id, ²edy.bambang.fmipa@um.ac.id, ³susiswo.fmipa@um.ac.id

Abstract

Observation and preliminary result at a number of junior high school in Malang shows that most of students experienced difficulties in solving algebraic problems. The problem was caused by students' low ability to create mathematical connection with everyday life situation, connecting algebra concepts with other concepts in mathematics, and connections amongst algebra concepts. A considerable number of students in solving algebraic problems was only at multi structural level of SOLO taxonomy. One of major factors affecting students' respond quality is cognitive style. Kagan and Kogan differentiate cognitive style into reflective and impulsive style. This research aims to describe mathematical connection process of reflective style students in solving algebraic problems based on SOLO taxonomy. This is a descriptive qualitative research employing cognitive style test instruments, connection tests, and interviews. Research reveals that cognitive reflective type of mathematic students has range at rational up to extended abstract level of connection process on SOLO taxonomy. Students demonstrates their ability to utilize all known information and then connect all given information to solve the mathematical problems.

Keywords: connection, impulsive, reflective, SOLO taxonomy

Submit: 21 Agustus 2016, Publish: 25 April 2017

PENDAHULUAN

Koneksi matematika mengacu pada kemampuan untuk melihat dan membuat hubungan antara ide-ide matematika, antara matematika dengan subjek lain, serta antara matematika dengan kehidupan sehari-hari. (Kaur, 2012). Dalam NCTM (2000) dinyatakan bahwa kemampuan koneksi matematika sangat diperlukan dalam mempelajari matematika karena matematika bukan kumpulan materi yang terpisah, tetapi matematika adalah bidang studi yang terintegrasi. Siswa harus belajar dan mengingat terlalu banyak konsep dan prosedur matematika yang saling terpisah tanpa koneksi matematika. Standar koneksi matematika menurut NCTM (2000) meliputi mengenal dan menggunakan hubungan antara ide-ide matematika, memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan saling berkaitan untuk menghasilkan satu kesatuan yang utuh, serta mengenal dan menerapkan matematika dalam konteks di luar matematika. Hal ini memerlukan upaya yang optimal bagi guru dan pihak lain untuk memikirkannya.

Berdasarkan hasil observasi peneliti pada beberapa SMP di kota Malang diketahui bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah aljabar. Selain itu, peneliti juga melakukan uji pendahuluan dengan meminta beberapa siswa dari berbagai SMP di kota Malang untuk menyelesaikan masalah aljabar. NCTM (2000) menyatakan bahwa kegiatan menyelesaikan masalah merupakan salah satu aktivitas yang dapat membantu siswa untuk dapat mengetahui hubungan berbagai konsep dalam matematika dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan masalah aljabar sehingga mereka tidak dapat menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan. Hasil penelitian Patton (2012) juga menunjukkan bahwa kebanyakan siswa mampu mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan aritmetika dengan baik, tetapi mereka kesulitan ketika diminta untuk menyelesaikan masalah aljabar karena tidak mampu membuat koneksi matematika antara aritmetika dengan aljabar. Lebih lanjut, penelitian Baki (2008) tentang koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari menunjukkan bahwa meskipun siswa merasa proses menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari sangat penting, mereka merasa masih kesulitan dalam menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil analisis jawaban siswa pada uji pendahuluan menunjukkan bahwa salah satu penyebab kesalahan siswa menyelesaikan masalah aljabar adalah kesulitan dalam mengoneksikan antar konsep aljabar, antar aljabar dengan topik lain di matematika, dan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, hasil analisis jawaban siswa juga menunjukkan bahwa proses koneksi matematis setiap siswa berbeda karena respon yang diberikan setiap siswa dalam menyelesaikan masalah berbeda-beda. Kebanyakan siswa hanya benar dalam mengoneksikan matematika dengan kehidupan sehari-hari, yaitu menerjemahkan semua

informasi yang diketahui menggunakan bahasa matematika, tetapi salah dalam mengoneksikan hasil translasi tersebut dengan konsep aljabar, dengan materi selain aljabar di matematika, serta dengan disiplin ilmu lain, sehingga tidak dapat menemukan penyelesaian dari masalah yang diberikan dengan benar. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa respon yang dari kebanyakan siswa dalam menyelesaikan soal uji pendahuluan hanya sampai pada level *multistructural* dalam taksonomi SOLO karena siswa hanya menggunakan informasi yang diketahui lebih dari satu, tetapi salah dalam mengoneksikan informasi-informasi tersebut.

Keragaman siswa dalam merespon masalah dapat diklasifikasikan dengan taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*) (Hamdani, 2013). Taksonomi SOLO dikembangkan oleh Bigg dan Collis pada tahun 1982 untuk menganalisis respon siswa dengan mengelompokkan respon dengan 5 level berbeda meliputi: *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract* (Chick, 1998). Respon siswa pada level *prestructural* yaitu menunjukkan pemahaman terhadap pemahaman yang dimaksud adalah tidak tepat, respon siswa pada level *unistructural* yaitu hanya menggunakan satu aspek yang relevan dari informasi dalam pertanyaan, respon siswa pada level *multistructural* yaitu mampu menggunakan beberapa aspek yang relevan dari informasi yang diberikan tetapi tidak dapat menghubungkan aspek-aspek tersebut, respon siswa pada level *relational* yaitu mampu mengintegrasikan semua aspek-aspek yang relevan dari informasi untuk membuat generalisasi, dan respon siswa pada level *extended abstract* yaitu mampu menerapkan generalisasi yang diperoleh ke dalam situasi yang baru dan lebih abstrak (Biggs & Catherine, 2011). Perbedaan respon yang diberikan siswa dalam menyelesaikan masalah dipengaruhi oleh gaya kognitif (Widadah, 2010).

Gaya kognitif adalah perbedaan individu dalam cara menyusun dan mengelola informasi serta pengalaman-pengalaman yang didapat (Slameto, 2010). Gaya kognitif memiliki keterkaitan dalam proses konstruksi pengetahuan yaitu bagaimana seseorang memperoleh dan menggunakan pengetahuannya melalui persepsi dan pengolahan informasi yang diterima (Rahman, 2013). Lebih lanjut, Haylock (2007) menyatakan bahwa proses koneksi adalah proses berpikir dalam mengkonstruksi pengetahuan dari ide-ide matematika melalui pertumbuhan kesadaran dari hubungan antara pengalaman konkrit, bahasa, gambar dan simbol matematika. Hal ini berarti proses koneksi berkaitan dengan gaya kognitif. Perbedaan gaya kognitif secara konseptual meliputi gaya kognitif reflektif dan gaya kognitif impulsif (Rozencwajg, 2005). Lebih lanjut, hasil penelitian Rozencwajg (2005) menunjukkan bahwa proporsi siswa dalam suatu kelas yang menempati kelompok gaya kognitif reflektif dan impulsif sebesar 76,2 %

Kagan dan Kogan (dalam Yahaya, 2005) mendefinisikan gaya kognitif impulsif-reflektif terkait dengan penggunaan waktu yang digunakan oleh siswa untuk menjawab persoalan dan jumlah kesalahan yang dibuat. Siswa yang impulsif cenderung menjawab persoalan secara cepat, tetapi membuat banyak kesalahan sedangkan siswa reflektif cenderung menjawab persoalan secara lebih lambat, tetapi hanya membuat sedikit kesalahan (Abdurrahman, 2003). Cara mengukur gaya kognitif reflektif dan impulsif adalah menggunakan *Matching Familiar Figures Test* (MFFT) yang diperkenalkan pertama kali oleh Kagan, Rosman, Day, Albert, dan Phillips (Yahaya, 2005). Tes ini pertama kali dikembangkan oleh Kagan yang terdiri dari 1 gambar standar dan 6 variasi gambar yang serupa, tetapi hanya satu gambar yang sama dengan gambar standar.

Berdasarkan hal-hal di atas, dapat diketahui bahwa gambaran mengenai proses koneksi matematis siswa bergaya kognitif reflektif dalam menyelesaikan masalah aljabar seharusnya dicermati sebagai salah satu bahan acuan untuk melakukan perbaikan, perencanaan, maupun pelaksanaan pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Proses Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif Reflektif dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berdasarkan Taksonomi SOLO.”** Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses koneksi matematis siswa bergaya kognitif reflektif dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO. Berdasarkan hasil observasi dan uji pendahuluan, aspek koneksi dalam penelitian ini difokuskan pada koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari, koneksi antar konsep aljabar, serta koneksi antar konsep aljabar dengan konsep lain dalam matematika. Indikator setiap aspek koneksi matematika dalam penelitian ini diadaptasi dari indikator yang dikembangkan Orhan (2008) dalam penelitiannya sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Koneksi Matematika

Aspek koneksi matematika	Indikator Koneksi Matematika
Hubungan antar konsep aljabar	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat membuat hubungan antar konsep operasi aljabar Siswa dapat membuat hubungan antara konsep operasi bentuk aljabar dengan pempfaktoran bentuk aljabar

Hubungan antara konsep aljabar dengan konsep lain di matematika	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat membuat hubungan antara konsep aljabar, konsep luas bangun datar, konsep keliling bangun datar, konsep operasi bilangan bulat, konsep operasi bilangan pecahan, konsep perbandingan, dan konsep statistika
Hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dalam bahasa matematika Siswa dapat mengaplikasikan konsep, rumus matematika dalam soal-soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Sedangkan respon siswa berdasarkan taksonomi SOLO yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dengan indikator yang dikembangkan oleh Ekawati (2010) dalam penelitiannya yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Deskripsi Level pada Taksonomi SOLO

No	Level Respon	Deskripsi
1	<i>Prestructural</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa belum bisa mengerjakan tugas yang diberikan secara tepat artinya siswa tidak memiliki pemahaman yang dapat digunakan dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Siswa menggunakan data atau proses pemecahan yang tidak benar sehingga kesimpulan yang diperoleh tidak tepat atau tidak relevan.
2	<i>Unistructural</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa hanya menggunakan satu informasi yang diketahui pada soal. Siswa menggunakan proses berdasarkan informasi yang terpilih untuk penyelesaian masalah yang benar tetapi kesimpulan yang diperoleh tidak relevan.
3	<i>Multistructural</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menggunakan paling sedikit dua informasi yang diberikan, tetapi tidak dapat membuat hubungan antara informasi-informasi yang diberikan sehingga tidak dapat menarik kesimpulan yang relevan. Siswa dapat membuat beberapa hubungan dari beberapa informasi tetapi hubungan-hubungan tersebut belum tepat sehingga kesimpulan yang diperoleh tidak relevan
4	<i>Relational</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menggunakan beberapa data/informasi kemudian mengaplikasikan konsep/ proses lalu memberikan hasil sementara kemudian menghubungkan dengan data dan atau proses yang lain sehingga dapat menarik kesimpulan yang relevan. Siswa mengaitkan konsep/ proses sehingga semua informasi terhubung secara relevan dan diperoleh kesimpulan yang relevan.
5	<i>Extended abstract</i>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menggunakan beberapa data/ informasi kemudian mengaplikasikan konsep/ proses lalu memberikan hasil sementara kemudian menghubungkan dengan data dan atau proses yang lain sehingga dapat menarik kesimpulan yang relevan dan dapat membuat generalisasi dari hasil yang diperoleh. Siswa berpikir secara konseptual dan dapat melakukan generalisasi pada suatu domain/ area pengetahuan dan pengalaman lain.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif karena mendeskripsikan proses koneksi matematis siswa bergaya kognitif reflektif dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO. Selain itu, data hasil tes koneksi matematis dan data hasil wawancara digabung, kemudian dideskripsikan secara kualitatif.

Subjek penelitian ini adalah 3 siswa bergaya kognitif reflektif kelas VIII G SMP Negeri 20 Malang tahun pelajaran 2015/2016 yang dipilih berdasarkan hasil tes MFFT dan pertimbangan guru dengan mempertimbangkan kelancaran dalam berkomunikasi untuk mengemukakan gagasan serta ide-ide dalam menyelesaikan masalah matematika. Adapun instrumen yang digunakan yaitu tes MFFT, tes koneksi matematis siswa, dan pedoman wawancara yang digunakan untuk menggali informasi lebih lanjut tentang proses koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar. Instrumen tes MFFT yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes MFFT yang dikembangkan Warli (2010) yang telah divalidasi. Instrumen tersebut terdiri dari 13 soal dimana setiap soal terdapat 1 gambar standar dan 8 gambar variasi.

Instrumen tersebut digunakan pada anak SMP dengan usia antara 12-17 tahun, jadi instrumen ini sangat cocok untuk digunakan dalam penelitian ini. Adapun kriteria siswa reflektif merujuk pada kriteria yang digunakan Warli (2010) dalam penelitiannya yaitu siswa yang tergolong lambat dalam mengerjakan tes MFFT ($t > 7,28$) dan mempunyai jawaban benar lebih dari sama dengan tujuh soal ($f \geq 7$).

Tes koneksi matematis siswa yang diberikan terdiri dari dua masalah aljabar. Masalah pertama merupakan pertanyaan level *relational* yang memuat aspek koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari, koneksi antar konsep aljabar, dan koneksi aljabar dengan materi lain pada matematika. Masalah kedua merupakan pertanyaan level *extended abstract* yang memuat aspek koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari, koneksi antar konsep aljabar, dan koneksi aljabar dengan materi lain pada matematika. Pertanyaan *relational* merupakan pertanyaan dengan kriteria menggunakan suatu pemahaman dari dua informasi atau lebih yang termuat dalam teks soal, namun belum bisa segera digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir, sedangkan pertanyaan *extended abstract*: pertanyaan dengan kriteria menggunakan prinsip umum yang abstrak dari informasi dalam teks soal atau data diberikan tetapi belum bisa digunakan untuk mendapatkan penyelesaian akhir (Bigg & Catherine, 2011). Adapun instrumen tes koneksi matematis adalah sebagai berikut.

1. Seorang ibu membagikan uang kepada ketiga anaknya. Anak kedua memperoleh uang dua kali lipat dari uang yang diberikan kepada anak pertama. Anak ketiga memperoleh uang Rp 50.000,00 lebih banyak dari uang yang diberikan kepada anak kedua. Rata-rata uang yang diperoleh ketiga anak tersebut adalah Rp 100.000,00. Dapatkah anak ketiga membeli tas seharga Rp 120.000,00 dengan uang yang diberikan kepadanya?
2. Pak Amar mempunyai tanah berbentuk persegi panjang dengan panjang 10 m lebihnya dari dua kali lebar tanah. Tanah tersebut dibagi menjadi dua bagian persegi panjang untuk dibangun gazebo dan diberikan kepada sang anak dengan perbandingan 1:4. Sang anak membuat kolam renang di tanah bagiannya yang luasnya $\frac{5}{8}$ bagian dari luas tanah bagiannya. Luas tanah sang anak yang tidak dibangun kolam renang adalah 300 m^2 . Tentukan ukuran tanah pak Amar yang dibangun gazebo !

Data yang diambil pada penelitian ini adalah hasil pekerjaan subjek penelitian dari tes koneksi matematis. Selain itu, data yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil wawancara terhadap subjek penelitian berupa jawaban atau pernyataan siswa atas pertanyaan yang diajukan peneliti. Data ini digunakan sebagai pendukung informasi mengenai proses koneksi matematis siswa berdasarkan taksonomi SOLO. Metode wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur.

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan empat: (i) observasi, (ii) tes gaya kognitif untuk mencari subjek penelitian yang bergaya kognitif reflektif, (iii) tes koneksi matematis kepada subjek penelitian untuk mendapatkan informasi tentang proses koneksi matematis subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah aljabar, dan (iv) wawancara dengan subjek penelitian untuk memperoleh informasi tentang proses koneksi matematis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Koneksi Matematis Subjek Reflektif I

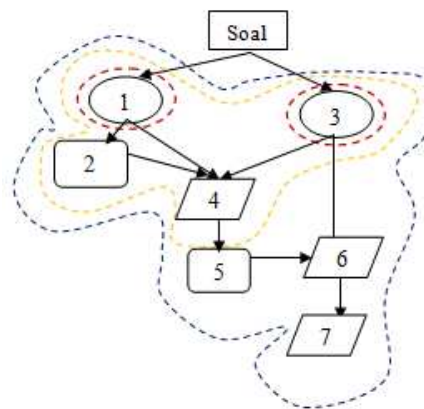
Subyek Reflektif I (SR1) memulai menyelesaikan masalah nomor 1 dengan membuat pemisalan uang anak pertama, uang anak kedua, dan uang anak ketiga. Selanjutnya, SR I membuat model matematika tentang uang bagian anak kedua dan uang bagian anak ketiga dengan tepat. SR1 juga membuat model matematika tentang uang bagian anak pertama berdasarkan model matematika uang bagian anak kedua. Kemudian, SR I menghubungkan semua model matematika yang telah dibuat dengan menggunakan konsep rata-rata. Hal ini berarti SR1 mampu membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yaitu dengan menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari serta mengaplikasikan konsep matematika pada masalah sehari-hari secara tepat. Adapun pekerjaan SR I dalam menerjemahkan informasi-informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan adalah sebagai berikut.

① Misal
 uang anak pertama = x
 uang anak kedua = y
 uang anak ketiga = z
 $y = 2x(1)$, maka $x = \frac{1}{2}y$ (2)
 $z = 50.000 + y$ (3)
 Rata-rata = 100.000
 $x + y + z = 300.000$ (4)

Gambar 1. Soal yang diberikan kepada siswa

Setelah itu, SR 1 menggunakan konsep operasi aljabar, operasi bilangan bulat, dan operasi bilangan pecahan untuk menentukan uang bagian anak kedua. Kemudian, SR 1 menggunakan hasil yang diperoleh tentang uang bagian anak kedua dan operasi bilangan bulat untuk menentukan uang bagian anak ketiga. Hal ini berarti SR1 mampu membuat koneksi antar konsep aljabar dan antara konsep aljabar dengan konsep lain di matematika dengan benar. Selanjutnya untuk dapat menentukan apakah uang yang diberikan kepada anak ketiga cukup untuk membeli tas, SR1 menggunakan konsep mengurutkan bilangan dan memberikan alasan dengan jelas mengapa uang yang diberikan kepada anak ketiga cukup untuk membeli tas.

Proses pemecahan masalah nomor 1 yang dilakukan oleh SR1 dapat diketahui bahwa SR1 menggunakan semua informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan kemudian menghubungkan semua informasi-informasi tersebut dengan menggunakan konsep-konsep matematika secara tepat sehingga semua informasi terhubung dan memperoleh jawaban yang tepat atau kesimpulan yang relevan. Hal ini berarti berdasarkan indikator setiap level taksonomi SOLO pada penelitian ini, proses koneksi matematis SR1 dalam menyelesaikan masalah aljabar termasuk pada level *relational*. Adapun proses koneksi matematis SR 1 dalam menyelesaikan masalah nomor 1 dapat digambarkan dalam gambar berikut.



Gambar 2. Proses koneksi SR I pada soal nomor 1

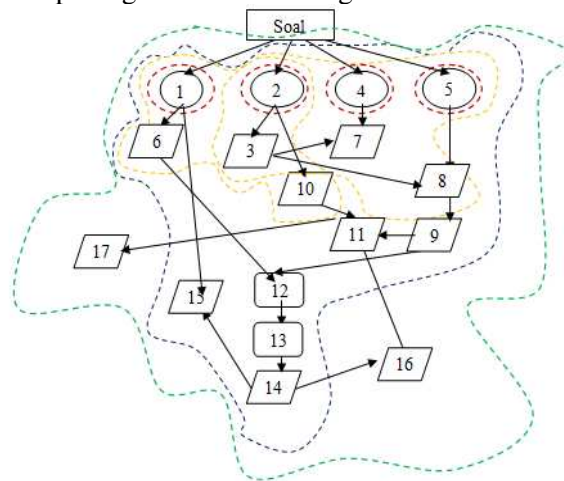
Keterangan

	Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari
	Koneksi konsep aljabar dengan konsep lain pada matematika
	Koneksi antar konsep aljabar
	Level <i>Unistructural</i>
	Level <i>Multistructural</i>
	Level <i>relational</i>

Pada masalah nomor 2, SR I memulai menyelesaikan masalah dengan membuat model matematika tentang ukuran tanah pak Amar, luas tanah sang anak yang dibangun kolam renang, luas tanah sang anak yang tidak dibangun kolam renang, serta menerjemahkan informasi perbandingan luas tanah yang dibangun gazebo dengan luas tanah yang diberikan kepada anak sebagai masalah perbandingan. Hal ini berarti SR I mampu membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yaitu dengan menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari serta mengaplikasikan konsep matematika yang

tepat pada masalah sehari-hari. Selanjutnya, SR I menghubungkan konsep aljabar dengan beberapa konsep matematika lainnya seperti konsep perbandingan, konsep luas bangun datar, dan konsep operasi bilangan, serta menghubungkan antar konsep aljabar untuk menentukan kemungkinan-kemungkinan ukuran tanah yang dibangun gazebo. Hal ini berarti SR I mampu membuat koneksi antar konsep aljabar dan koneksi antar konsep matematika. Selain itu, SR I dapat memberikan alasan dengan jelas pada saat wawancara tentang kemungkinan-kemungkinan jawaban.

Proses pemecahan masalah nomor 2 yang dilakukan oleh SR I dapat diketahui bahwa SR I menggunakan semua informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan kemudian menghubungkan semua informasi-informasi tersebut dengan menggunakan konsep-konsep matematika secara tepat sehingga semua informasi terhubung dan diperoleh kesimpulan yang relevan. Selain itu, SR I mampu memberikan kemungkinan lain tentang ukuran tanah yang dibangun gazebo. Hal ini berarti berdasarkan indikator setiap level taksonomi SOLO pada penelitian ini, proses koneksi matematis SR I dalam menyelesaikan masalah yang diberikan termasuk pada level *extended abstract*. Adapun proses koneksi matematis SR I dalam menyelesaikan masalah nomor 2 dapat digambarkan dalam gambar berikut.



Gambar 3. Proses koneksi SR I pada soal nomor 2

Keterangan

	Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yang benar
	Koneksi konsep aljabar dengan konsep lain pada matematika
	Koneksi antar konsep aljabar yang benar
	Level <i>unistructural</i>
	Level <i>multistructural</i>
	Level <i>relational</i>
	Level <i>extended abstract</i>

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa proses koneksi matematis SR I dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO pada pertanyaan *relational* mencapai level *relational*, sedangkan pada pertanyaan *extended abstract* mencapai level *extended abstract*. SR I dapat memahami semua informasi yang ada pada masalah dengan cermat dan mengolah semua informasi pada soal dengan tepat sehingga dapat menyelesaikan persoalan dengan tepat. Hal ini sama dengan hasil penelitian Rosy (2016) yang menunjukkan bahwa siswa reflektif cenderung mampu memahami petunjuk dan informasi dengan membaca situasi yang disediakan secara cermat.

2. Proses Koneksi Matematis Subjek Reflektif II Berdasarkan Taksonomi SOLO

Subyek Reflektif II (SR II) memulai menyelesaikan masalah nomor 1 dengan menuliskan kembali informasi yang diketahui dengan membuat pemisalan. SR II salah dalam membuat pemisalan anak pertama sebagai "x". SR II juga salah dalam menuliskan kembali informasi tentang uang anak kedua dan uang anak ketiga. Adapun pekerjaan SR I ketika menuliskan kembali informasi-informasi yang diketahui adalah sebagai berikut.

1) Anak pertama = 1.22 (1)
 2) kedua = 22 (2)
 3) ketiga = 22 + 80.000 (3)
 102.22

Gambar 4. Hasil Pekerjaan siswa

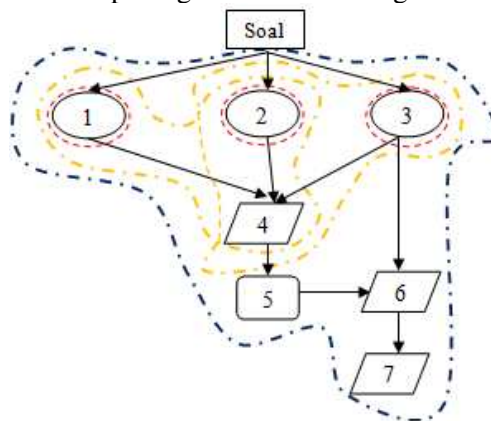
Lembar jawaban di atas menunjukkan bahwa SR II salah dalam menerjemahkan informasi tentang uang bagian anak pertama, uang bagian anak kedua, dan uang bagian anak ketiga. Pada waktu wawancara, SR II dapat menerjemahkan kembali informasi-informasi tersebut dengan benar. Berikut adalah ulasan SR II dalam menerjemahkan informasi-informasi yang diketahui.

P : pertama untuk soal nomor 1, apa yang kamu lakukan setelah membaca soal nomor 1 untuk mendapatkan penyelesaiannya?

S : memodelkannya bu. Uang anak pertama saya lambangkan x , uang anak kedua $2x$ karena uangnya 2 kali uang anak pertama, terus anak ketiga ini kan uangnya lebih 50000 dari anak kedua. Jadi, saya lambangkan $2x + 50000$





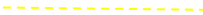

Berdasarkan hal di atas, SR II telah membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari secara tepat, yaitu dengan menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Selanjutnya SR II menghubungkan semua model matematika yang telah dibuat dengan menggunakan konsep rata-rata. Hal ini berarti SR II mampu membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yaitu dengan menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari serta mengaplikasikan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah sehari-hari. Kemudian untuk dapat menentukan uang yang diperoleh setiap anak, SR II menggunakan konsep operasi aljabar dan operasi bilangan. Hal ini berarti SR II mampu membuat koneksi antar konsep aljabar dan antara konsep aljabar dengan konsep lain di matematika. Selanjutnya untuk dapat menentukan apakah uang yang diberikan kepada anak ketiga cukup untuk membeli tas, SR II menggunakan konsep operasi pengurangan bilangan yaitu dengan mengurangi uang bagian anak ketiga dengan harga tas dan memberikan alasan dengan jelas mengapa uang yang diberikan kepada anak ketiga cukup untuk membeli tas. Pada lembar jawaban, SR II melakukan kesalahan perhitungan dalam menentukan sisa uang anak ketiga, tetapi pada saat wawancara SR II menyadarinya dan membenarkan.

Proses pemecahan masalah nomor 1 yang dilakukan oleh SR II dapat diketahui bahwa SR II menggunakan semua informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan kemudian menghubungkan semua informasi-informasi tersebut dengan menggunakan konsep-konsep matematika secara tepat sehingga semua informasi terhubung dan diperoleh kesimpulan yang relevan. Hal ini berarti berdasarkan indikator setiap level taksonomi SOLO pada penelitian ini, proses koneksi matematis SR I dalam menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan termasuk pada level *relational*. Adapun proses koneksi matematis SR II dalam menyelesaikan masalah nomor 1 dapat digambarkan dalam gambar berikut.



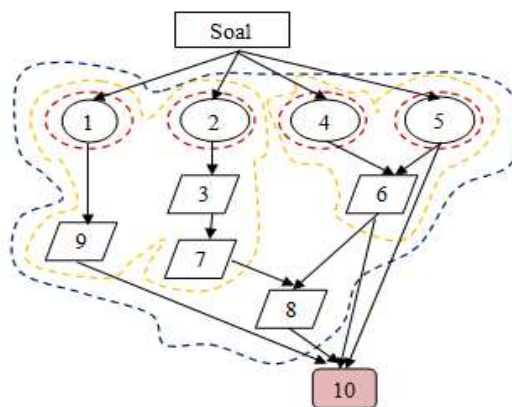
Gambar 5. Proses koneksi SR II pada soal nomor 1

Keterangan

	Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yang benar
	Koneksi antar materi yang benar
	Koneksi antar konsep aljabar yang benar
	Level <i>Unistructural</i>
	Level <i>Multistructural</i>
	Level <i>relational</i>








Pada masalah nomor 2, SR II memulai menyelesaikan masalah dengan membuat model matematika tentang ukuran tanah pak Amar, luas tanah sang anak yang dibangun kolam renang, luas tanah sang anak yang tidak dibangun kolam renang, luas tanah pak Amar yang dibangun gazebo serta menerjemahkan perbandingan luas tanah yang dibangun gazebo dengan luas tanah sang anak sebagai masalah perbandingan. Hal ini berarti SR II mampu membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yaitu dengan menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari serta mengaplikasikan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah sehari-hari. Selanjutnya, SR II menghubungkan konsep aljabar dengan konsep matematika lain seperti perbandingan, operasi bilangan, operasi pecahan, dan luas bangun datar, serta menghubungkan antar konsep aljabar untuk menentukan luas tanah yang dibangun gazebo. Hal ini berarti SR II mampu membuat koneksi antar konsep aljabar dan antara konsep aljabar dengan konsep lain di matematika. Selanjutnya SR II berusaha untuk menentukan ukuran tanah yang dibangun gazebo dengan menghubungkan antar konsep aljabar, tetapi hubungan yang dibuat salah sehingga SR II tidak dapat menemukan ukuran tanah yang dibangun gazebo.

Proses pemecahan masalah nomor 2 yang dilakukan oleh SR II dapat diketahui bahwa SR II menggunakan semua informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan kemudian menghubungkan semua informasi tersebut pada masalah yang diberikan. SR II menghubungkan semua informasi tersebut dengan menggunakan konsep-konsep matematika secara tepat sehingga semua informasi terhubung dan diperoleh kesimpulan yang relevan, tetapi tidak dapat membuat generalisasi berdasarkan kesimpulan yang diperoleh pada pengalaman lain yaitu menentukan kemungkinan ukuran gazebo. Hal ini berarti berdasarkan indikator setiap level taksonomi SOLO pada penelitian ini, proses koneksi matematis SR II dalam menyelesaikan masalah yang diberikan termasuk pada level *relational*. Adapun proses koneksi matematis SR II dalam menyelesaikan masalah nomor 2 dapat digambarkan dalam gambar berikut.



Gambar 6. Proses koneksi SR II pada soal nomor 2

Keterangan

	Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yang benar
	Koneksi antar materi yang benar
	Koneksi antar konsep aljabar yang benar
	Koneksi antar konsep aljabar yang salah
	Level <i>Unistructural</i>
	Level <i>Multistructural</i>
	Level <i>relational</i>

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa proses koneksi matematis SR II dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO pada pertanyaan *relational* dan pertanyaan *extended abstract* mencapai level *relational*. SR II mengalami kebingungan pada tahap terakhir penyelesaian yaitu menentukan kemungkinan ukuran tanah yang dibangun gazebo sehingga tidak sampai pada level *extended abstract*. SR II berpikir dalam waktu yang lama untuk berusaha menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan. Dia menyadari ada kesalahan pada langkah terakhir yang dia lakukan tapi tidak dapat menemukan dimana kesalahan tersebut. Hal ini sama dengan hasil penelitian Rosy (2016) bahwa dalam mengevaluasi tindakan, siswa reflektif meneliti kembali kebenaran pekerjaannya, mengenali kekurangan yang sudah dilakukan, dan memperhatikan kekuatan atau kelemahan diri sendiri.

3. Proses Koneksi Matematis Subjek Reflektif III Berdasarkan Taksonomi SOLO

Subjek Reflektif III (SR III) menyelesaikan masalah nomor 1 menggunakan langkah penyelesaian atau proses koneksi yang sama dengan SR II. Perbedaannya, SR III dari awal sudah benar dalam menuliskan kembali informasi-informasi yang diketahui pada lembar jawaban. Selain itu, perbedaannya yaitu SR III tidak memberikan alasan yang jelas pada lembar jawaban mengapa anak ketiga dapat membeli tas dengan uang yang diberikan kepadanya. SR III memberikan alasan dengan jelas mengapa anak ketiga dapat membeli tas pada saat wawancara.

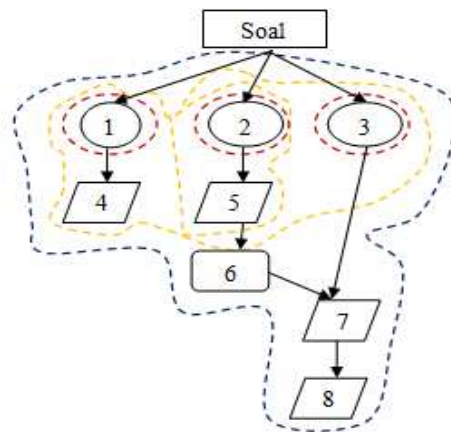
Proses pemecahan masalah nomor 1 yang dilakukan oleh SR III dapat diketahui bahwa SR III menggunakan semua informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan kemudian menghubungkan semua informasi-informasi tersebut dengan menggunakan konsep-konsep matematika secara tepat sehingga semua informasi terhubung dan diperoleh kesimpulan yang relevan. Hal ini berarti berdasarkan indikator setiap level taksonomi SOLO pada penelitian ini, proses koneksi matematis SR III dalam menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan termasuk pada level *relational*.

Pada masalah nomor 2, SR III memulai menyelesaikan masalah dengan membuat model matematika tentang ukuran tanah pak Amar dan menerjemahkan perbandingan luas tanah yang dibangun gazebo dengan luas tanah sang anak sebagai masalah perbandingan. Kemudian SR III membuat model matematika tentang luas tanah pak Amar berdasarkan model matematika tentang ukuran tanah pak Amar dengan menghubungkan konsep luas persegi panjang. Selain itu, SR III membuat model matematika tentang luas tanah sang anak yang tidak dibangun kolam renang berdasarkan model matematika tentang luas tanah pak Amar dan luas tanah sang anak yang dibangun kolam renang. Hal ini berarti SR III mampu membuat koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yaitu dengan menerjemahkan masalah matematika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari serta mengaplikasikan konsep matematika yang berhubungan dengan masalah sehari-hari. Selanjutnya, SR III menghubungkan konsep aljabar dengan konsep matematika lain seperti operasi bilangan, operasi pecahan, dan luas bangun datar, serta menghubungkan antar konsep aljabar untuk menentukan lebar tanah pak Amar. Hal ini berarti SR III mampu membuat koneksi antar konsep aljabar dan antara konsep aljabar dengan konsep lain di matematika. Selanjutnya SR III menentukan luas tanah yang dibangun gazebo dengan menghubungkan konsep aljabar dengan operasi bilangan dan perbandingan. Setelah itu SR III menentukan ukuran tanah yang dibangun gazebo, tetapi jawaban yang diberikan tidak tepat.

Proses pemecahan masalah nomor 2 yang dilakukan oleh SR III dapat diketahui bahwa SR III menggunakan semua informasi yang diketahui pada masalah yang diberikan kemudian menghubungkan semua informasi tersebut pada masalah yang diberikan. SR III menghubungkan semua informasi tersebut dengan menggunakan konsep-konsep matematika secara tepat sehingga semua informasi terhubung dan diperoleh kesimpulan yang relevan, tetapi tidak dapat membuat generalisasi berdasarkan kesimpulan yang diperoleh pada pengalaman lain yaitu menentukan kemungkinan ukuran gazebo. Hal ini berarti berdasarkan indikator setiap level taksonomi SOLO pada penelitian ini, proses koneksi matematis SR III dalam menyelesaikan masalah yang diberikan termasuk pada level *relational*. Adapun proses koneksi matematis SR III dalam menyelesaikan masalah aljabar dapat digambarkan dalam Gambar 7.

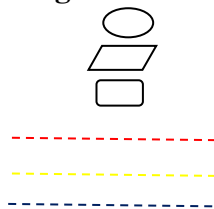
Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diketahui bahwa proses koneksi matematis SR III dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO pada pertanyaan *relational* dan pertanyaan *extended abstract* mencapai level *relational*. SR III tidak dapat menentukan kemungkinan ukuran tanah yang dibangun gazebo sehingga tidak sampai pada level *extended abstract*. Walaupun begitu, SR III sudah cermat dalam merencanakan perencanaan. SR III menuliskan hal-hal yang diketahui kemudian menghubungkan informasi tersebut dengan cermat untuk merencanakan penyelesaian. Selain itu, pada saat wawancara, SR III dapat memberikan alasan dengan jelas terhadap setiap langkah penyelesaian yang dia lakukan. Hal ini sama dengan hasil penelitian Rosy (2016) bahwa dalam mengembangkan perencanaan, siswa reflektif menuliskan yang diketahui, ditanyakan, menentukan tujuan, memperoleh sesuatu yang bermanfaat dari data, dapat

menemukan hubungan antara data dengan yang ditanyakan, memperoleh rencana penyelesaian soal, mengetahui alasan mengapa menggunakan notasi ini, dan dapat menghubungkan dengan suatu konsep.



Gambar 7. Proses koneksi SR III pada soal nomor 1

Keterangan



Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari yang benar

Koneksi antar materi yang benar

Koneksi antar konsep aljabar yang benar

Level *Unistructural*

Level *Multistructural*

Level *relational*

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan paparan data di atas, maka proses koneksi matematis siswa bergaya kognitif reflektif dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO mencapai level *relational* sampai *extended abstract*. Lebih lanjut dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Proses Koneksi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berdasarkan Taksonomi SOLO

	Level <i>Relational</i>	Level <i>Extended Abstract</i>
Koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari	Menerjemahkan semua informasi yang diperlukan dengan mengaplikasikan konsep operasi bilangan, aljabar, dan luas bangun datar.	Menerjemahkan semua informasi yang diperlukan dengan mengaplikasikan konsep operasi bilangan, aljabar, dan luas bangun datar.
Koneksi antar konsep aljabar	Menghubungkan semua informasi yang telah ditranslasikan dengan mengaplikasikan konsep-konsep operasi dan pempfaktoran bentuk aljabar.	Menghubungkan semua informasi yang telah ditranslasikan dengan mengaplikasikan konsep-konsep operasi dan pempfaktoran bentuk aljabar.
Koneksi konsep aljabar dengan konsep lain di matematika	Menghubungkan semua informasi yang telah ditranslasikan dengan mengaplikasikan konsep aljabar, konsep luas bangun datar, konsep keliling bangun datar, konsep operasi bilangan bulat, konsep operasi bilangan pecahan,	Tidak dapat menghubungkan beberapa informasi yang telah ditranslasikan dengan mengaplikasikan konsep aljabar, konsep luas bangun datar, konsep keliling bangun datar, konsep operasi bilangan bulat,

Level Relational	Level Extended Abstract
konsep perbandingan, dan konsep statistika.	konsep operasi bilangan pecahan, konsep perbandingan, dan konsep statistika secara tepat.

Saran

1. Proses koneksi matematis siswa reflektif dalam menyelesaikan masalah aljabar berbeda-beda dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi guru untuk merancang pembelajaran aljabar yang bermakna.
2. Bagi peneliti lain yang tertarik dengan penelitian seperti yang penulis lakukan, penelitian dapat menambah fokus aspek koneksi matematika yang diamati seperti koneksi matematika dengan disiplin ilmu lain, penelitian dapat mengambil subjek berdasarkan gaya kognitif lainnya seperti gaya kognitif *field dependent* dan *field independent* atau berdasarkan tipe kepribadian yang berbeda-beda, dan penelitian dapat dilakukan pada materi lain yang dianggap sulit oleh siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrahman, Mulyono. 2003. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Baki, Adnan dkk. 2008. Conceptions of High School Students About Mathematical Connections to The Real-Life. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (Online), vol.1, no.2009, pp. 1402-1407, (<http://www.sciencedirect.com>), diakses 2 Maret 2015.
- Biggs, John and Catherine Tang. 2011. *Teaching for Quality Learning at University*. New York: McGraw-Hill. Canada: Pearson, Education.
- Chick, H. L. (1998). Cognition in the formal modes: Research mathematics and the SOLO Taxonomy. *Mathematics Education Research Journal*, (Online), vol.1, no.2, pp. 4-26, (<http://dx.doi.org/10.1007/BF03217340>), diakses tanggal 3 Oktober 2015.
- Ekawati, Rosyida. 2013. Studi Respon Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, vol.2, no.2013, pp. 101-107.
- Hamdani, Deni. 2013. *Proses Koneksi Matematika Siswa SMK PGRI 7 Malang dalam Menyelesaikan Masalah Berdasarkan Pemahaman Skemp*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Haylock, D & Thangata, F. 2007. *Key concepts in teaching primary mathematics*. London: SAGE.
- Johnson, B. & Christensen, L. 2004. *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches*. United States of America: Pearson Education, Inc
- Kaur, Berinderjeet. 2012. *Reasoning, Communication, and Connections in Mathematics*. Singapore: World Scientific.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nordheimer, S. 2010. *MATHEMATICAL CONNECTIONS AT SCHOOL: Understanding and facilitating connections in mathematics*, (Online), (www.google.com), diakses 2 Oktober 2015.
- Patton. 2012. Analyzing Algebraic Thinking Using "Guess My Number" Problems. *International Journal of Instruction*, (Online), 5(1): 5-22, (eric.ed.gov/), diakses 20 November 2014.
- Rahman, Abdul dan Dedy Setyawan. 2013. Eksplorasi Proses Konstruksi Pengetahuan Matematika Berdasarkan Gaya Berpikir. *Jurnal Sainsmat*, 2 (2) :140-152.
- Rosy, Mustaviva. 2016. *Analisis Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Mengajukan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta, 20 Februari 2016.
- Rozenzweig, Paulette dkk. 2005. Cognitive Processes in The Reflective-Impulsive Cognitive Style, *The Journal of Genetic Psychology* 166(4): 451-463.

- Ruggiero, Vincent Ryan. 2012. *Beyond Feelings A Guide to Critical Thinking*. New York: McGraw-Hill.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Warli. 2010. *Profil Kreativitas Siswa yang Bergaya Kognitif Reflektif dan Siswa yang Bergaya Kognitif Impulsif dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Disertasi tidak diterbitkan.
- Surabaya: Program Pasca Sarjana Unesa. Widadah, Soffil. 2013. *Profil Metakognisi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Gaya Kognitif*. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 1:13-24.
- Yahaya , Azizi. 2005. *Aplikasi Kognitif Dalam Pendidikan*. Malaysia: PTS Professional